

山形大学紀要（工学） 第11巻 第1号 昭和45年1月  
Bull. of Yamagata univ. Eng., Vol. 11 No. 1 Jan. 1970

## ゴム被覆ローラの接触幅と圧力分布の測定

小川敬之・安喰 功

工学部 繊維工学科

### 1. 緒 言

著者らはゴム被覆ローラについて、定常的な接触幅を測定することによりゴムの粘弾性的な性質を知ることができることを報告した<sup>(1)</sup>。そこで、この実験装置における測定法について更に検討した結果、一、二の知見を得たので報告する。

### 2. 測定装置及び圧電素子の特性

測定装置は第1報<sup>(1)</sup>と同様である。検出部は軟鉄製ボトムローラの表面にローラの長さ方向に幅  $1.7\text{mm}$  深さ  $1.0\text{mm}$  の溝を切り、その中に幅  $1.5\text{mm}$  厚さ  $0.5\text{mm}$  長さ  $20\text{mm}$  のチタン酸バリウム磁器をエポキシ系接着剤を充填して表面が金属ローラの表面にほぼ一致するように埋め、その圧電効果をブラウン管オシロスコープを用いて測定した。

圧電素子の特性をみるため、磁器にテコを介し、スプリングとカムの機構を利用して均等に正弦荷重を加え、それによって素子に生ずる電圧をブラウン管オシロスコープにより観測した。

測定回路図を示すと図1のようになる。

$C_1$  : チタン酸バリウム磁器の電気容量

$C_2$  : コンデンサー

$R$  : オシロスコープの入力抵抗

$V_{in}$  : 発生電圧

$V_{out}$  : 出力電圧

$i$  : 電流

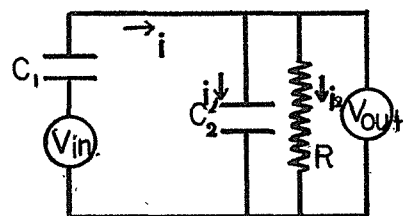


Fig. 1 等 価 回 路

回路図より（附録1参照）

$$\left| \frac{\text{出力電圧振巾}}{\text{入力圧力振巾}} \right| = k \sqrt{\frac{R^2 \omega^2 C_1^2 + R^4 \omega^4 C_1^2 C_2^2}{1 + R^2 \omega^2 (C_1 + C_2)^2}} \quad \text{となり.}$$

両辺の対数をとると、

$$\log |G| = \frac{1}{2} \log \left( \frac{R^2 \omega^2 C_1^2 + R^4 \omega^4 C_1^2 C_2^2}{1 + R^2 \omega^2 (C_1 + C_2)^2} \right) + \log k \quad (1)$$

実験において、 $R=10M\Omega$ 、 $C_1=2160PF$ 、 $C_2=4960PF$ 、 $896PF$ 、圧力振巾  $1.26kg/cm^2$   $\sim 2.27kg/cm^2$  とし、角周波数  $\omega=10.5\sim 52.4\text{ r/s}$  の範囲で正弦圧力を加える。

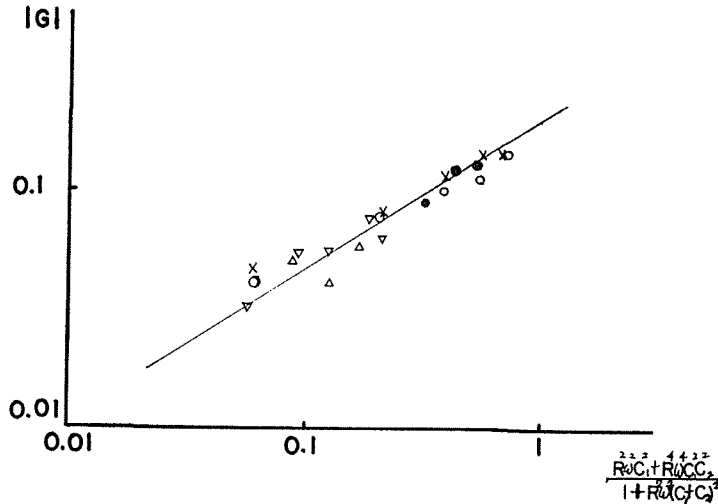


Fig. 2 圧電素子の特性

縦軸に出力電圧の振巾と入力圧力の振巾との比の対数，横軸に

$$\frac{R^2\omega^2C_1^2 + R^4\omega^4C_1^2C_2^2}{1 + R^2\omega^2(C_1 + C_2)^2}$$

の対数を取る。その結果を第2図に示す。図示のように，実験値はほぼ勾配 $\frac{1}{2}$ の直線であらわされ，切片の読みより圧電定数  $k=0.17\sim 0.2$  の値を得た。チタン酸バリウム磁器の製作所のカタログでは厚さ $0.5mm$ における圧電定数は  $0.25V\cdot cm^2/kg$  である。これは測定値より大きい値であるが，磁器の経時変化のため，圧電定数が下がったものと考えられる。またこの測定系は実験値がほぼ勾配 $\frac{1}{2}$ の直線になったことから，先の実験条件の範囲内で，回路図を満足しているものとする。

### 3. 測定理論

測定系の周波数特性により測定される曲線が圧力の分布そのままの形で観察されるとは限らない。そこであらかじめ測定系の入力として圧力分布を仮定し，測定回路図より圧力分布の出力曲線を求め，測定された曲線と比較して実際の圧力分布と接触幅を，主として圧力分布を2次曲線と仮定した場合について推察しようとした。

ゴム被覆ローラと金属ローラ間の圧力分布は *Parish*<sup>(2)</sup>，*Hannah*<sup>(3)</sup>，下間氏<sup>(4)</sup>によって理論的に求められている。下間氏と同様に，われわれも一応，左右対称の二次曲線で表わすことにする。そこで  $A$  を接触幅とすると圧力を示す式は次式となる。

$$\begin{aligned} P(x) &= -ax(x-A) & 0 \leq x \leq A \\ &= 0 & \text{その他} \end{aligned} \quad (2)$$

ローラにかかる荷重  $W$  はローラの幅方向に対して均一であるとする，

$$\frac{W}{L} = \int_0^A -ax(x-A)dx = \frac{aA^3}{6}$$

ここで  $W$  : トッローラにかかる荷重

$L$  : ローラの幅 従って

$$P(x) = -\frac{6W}{LA^3}x(x-A) \quad 0 \leq x \leq A \quad (3)$$

ローラが表面速度 $v$ で回転しているとする、 $x=vt$  接触幅 $A$ は  $A=vT$  ( $T$ は接触幅を通過するに要する時間。以下これを通過時間と称す。)となる。

(3)式をチタン酸バリウム磁器がゴムローラにはさまれている場合といない場合の二つに分け、時間の函数で表わすと次式となる。

i)  $0 \leq t \leq T$  (はさまれている場合)

$$P(t) = -\frac{6W}{LA} \frac{t}{T^2} (t-T) \quad (3')$$

ii) その他 (はさまれていない場合)

$$P(t) = 0$$

i)  $0 \leq t \leq T$

圧力  $P(t)$  によって発生する電圧  $V_{in}$  とすると次式となる。

$$V_{in} = -kP(t) = -\frac{6ktW(t-T)}{LAT^2} \quad (4)$$

図1において、 $C_2 = 0$ 、 $C_1 = C$  とし、回路に流れる電流 $i$ とすると

$$V_{in} = Ri + \frac{1}{C} \int idt \quad (5)$$

(5)式を初期条件  $t=0$  のとき  $i=0$  として  $i$  について解き出力電圧  $V_{out}$  を求めれば次式が得られる。

$$V_{out} = \frac{6kW}{TA} \frac{CR}{T} \left\{ \left( 1 + \frac{2CR}{T} \right) \left( 1 - e^{-\frac{t}{CR}} \right) - 2 \frac{t}{T} \right\} \quad (6)$$

ii) その他

このときの圧力は0であるから発生電圧は0である。(5)式の  $V_{in} = 0$  となり、 $t=T$  のとき接触をはなれるので(6)の  $t=T$  の  $V_{out}$  の値より定数を求めると次式が得られる。

$$V_{out} = \frac{6kW}{LA} \frac{CR}{T} \left\{ \left( 1 + \frac{2CR}{T} \right) \left( 1 - e^{-\frac{T}{CR}} \right) - 2 \right\} e^{-t/CR} \quad (6')$$

(6)、(6)'を合成したものが圧力分布(2)式で与えられるとき、出力電圧としてオシロスコープに描き出される図形を表わしている。

(6)、(6)'式を発生電圧の最大値  $V_{in. max} = \frac{3}{2} \frac{kW}{LA}$  で両辺を割り、最大値を基準とし、更に  $T/CR$ 、 $t/T$  をパラメーターとしてグラフを描くと図3のようになる。すなわち、 $t/T$  が1.0の値でゴムが金属ローラを離れる点であり、また  $T/CR$  の値が大きくなるにつれて入力曲線と異なった出力曲線が得られる。

なお、圧力分布に  $\sin$  曲線、三次曲線の分布を仮定した場合については附録2、3に示してある。

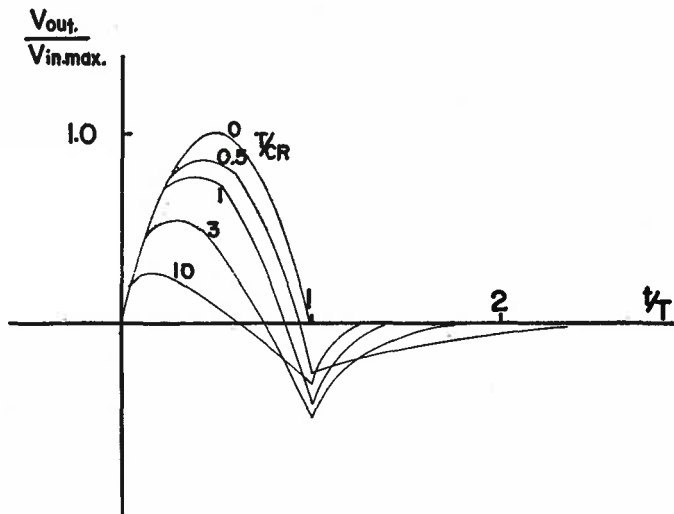


Fig. 3 圧力分布を2次曲線と仮定した場合の出力曲線

#### 4. 実験結果及び考察

##### I) 実験条件

実験において、ボトムローラの表面速度を  $39\text{ cm/sec}$ ～ $360\text{ cm/sec}$  まで6段階に無段変速機、電磁クラッチによって変化させる。また表面速度に応じてオシロスコープの掃引時間を調節する。荷重はトップローラに  $8.2\text{ kg}$ ,  $18.1\text{ kg}$ ,  $26.3\text{ kg}$ ,  $36.3\text{ kg}$  を加える。回路の電気容量は容量計によってスリッピングを含めた回路全体の容量を測定し、 $1370\text{ pF}$  の値を得た。またオシロスコープの入力抵抗は  $1\text{ M}\Omega$  である。以下の実験は電気容量、抵抗は一定としておこなった。

##### II) 圧力分布を二次曲線と仮定した場合

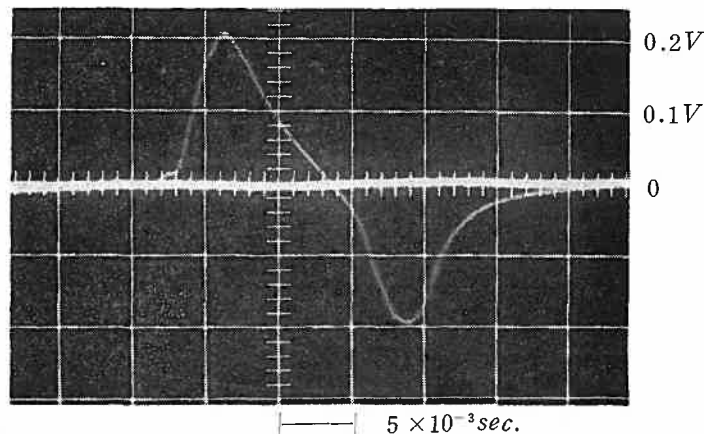


Fig. 4 ゴム硬度40度，速度 $39\text{ cm/sec}$ ，荷重 $36.3\text{ kg}$

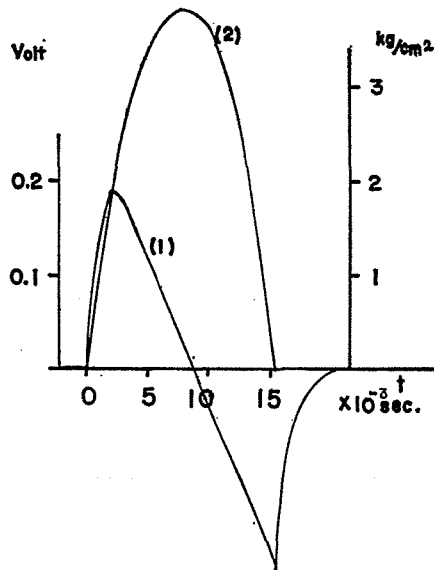


Fig. 5 圧力分布(2)と出力電圧(1)の関係

写真図4と図3とを比較して、ゴムがボトムローラと接触してから、離れるまでの距離を  $lcm$  とすると、通過時間  $T$  は  $l \times$  掃引時間となり、接触幅  $A$  は  $A = Tv$  となる。

式(6), (6')に  $A$ ,  $T$  の値を入れ、 $V_{out}$  の曲線を描くと図5のようになる。

実験結果と測定理論による曲線を次の二通りの方法で比較する。

- 1) 曲線が最大になるまでの時間
- 2) 曲線の最大値

- 1) 曲線が最大になるまでの時間

(6)式を時間  $t$  について微分して、出力曲線の最大になる  $t/T$  の値を求め、その時の  $t$  を  $t_0$  とすると次式が得られる。

$$e^{-t_0/T} = \frac{2}{T/CR + 2} \quad (7)$$

チタン酸バリウム磁器が、接触幅を通過するに要する時間  $T$  を変化させた時、出力曲線の最大になるまでの時間  $t_0$  について、 $t_0/T$  と  $T/CR$  の関係を示すと図6の実線のようになる。すなわち、この曲線は圧力分布を2次曲線と仮定し、通過時間を基準としたときの最大になるまでの時間を表わす。 $T/CR$  を0に近づけると  $t_0/T$  は0.5に漸近する。すなわち、 $T/CR$  が小さくなると遅れが少なくなることを示している。

前項の実験条件のもとでの実験結果はゴム硬度一定で、一定速度において、荷重を小さくするに従って通過時間も短くなり、 $t_0/T$  の値は大きくなる傾向にある。

- 2) 曲線の最大値の比較

理論的な最大値は(6)式に(7)式を代入することによって得られる。

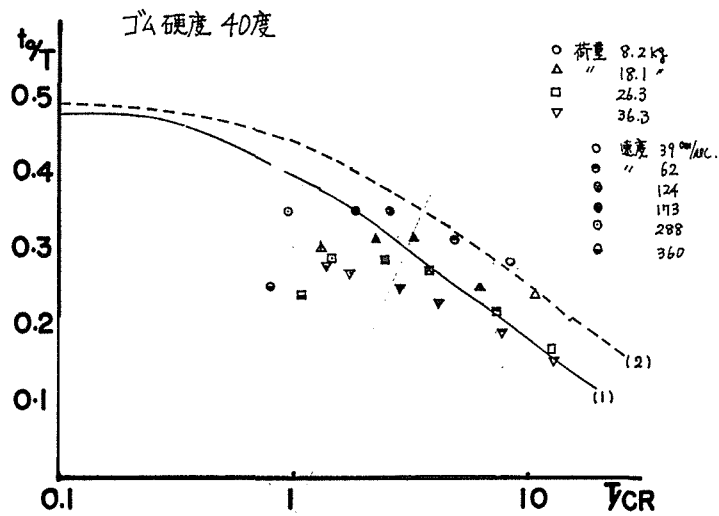


Fig. 6-1 出力電圧が最大になるまでの時間  
 （接触幅を基準とした場合）

- (1) 2次曲線と仮定した場合  
 (2)  $\sin$  曲線と仮定した場合

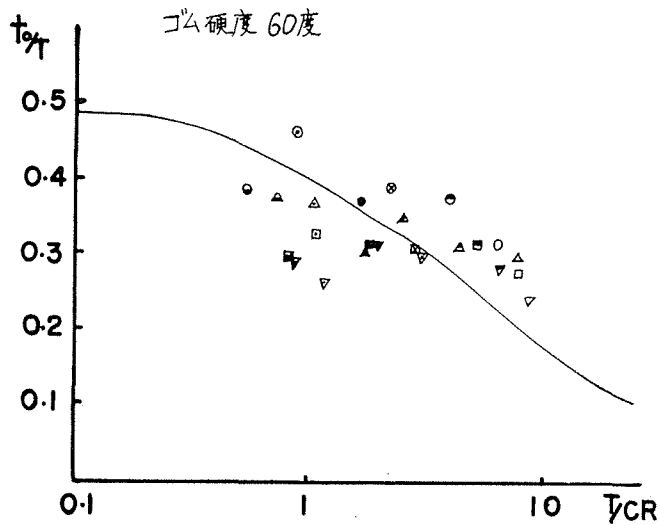


Fig. 6-2

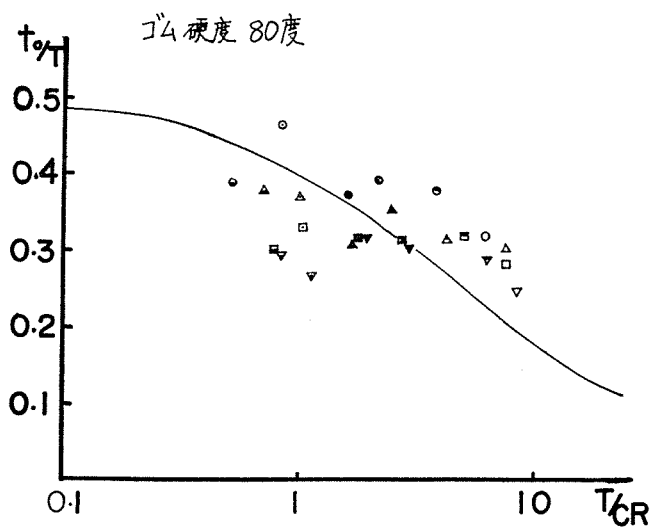


Fig. 6-3

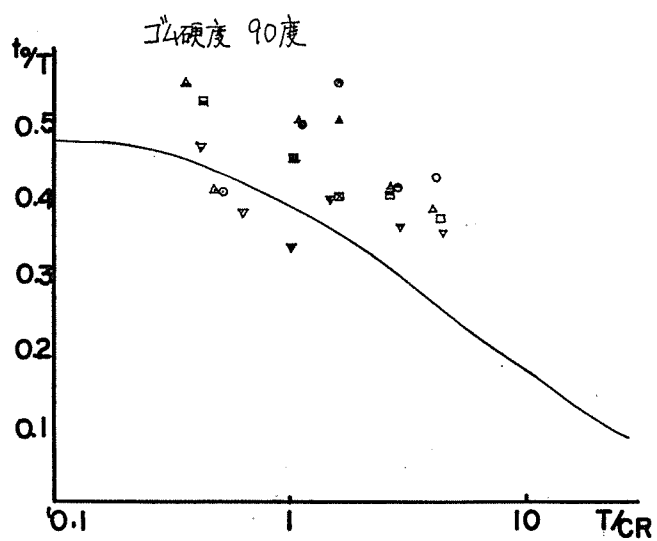


Fig. 6-4

$$V_{out, max} = \frac{3kW}{2LA} \frac{4CR}{T} \left\{ 1 - \frac{2CR}{T} \ln \frac{T/CR+2}{2} \right\} \quad (8)$$

荷重の影響をなくするため,  $\frac{3kW}{2LA}$  で両辺を割り, 入出力の最大電圧の比をとる。

$$\frac{V_{out, max}}{V_{in, max}} = \frac{V_{out, max}}{\frac{3}{2} \frac{kW}{LA}} = \frac{4CR}{T} \left\{ 1 - \frac{2CR}{T} \ln \frac{T/CR+2}{2} \right\} \quad (9)$$

入出力の比は  $T/CR$  が 0 に近づくと 1 となり,  $T/CR$  が無限大とすると 0 に漸近する。

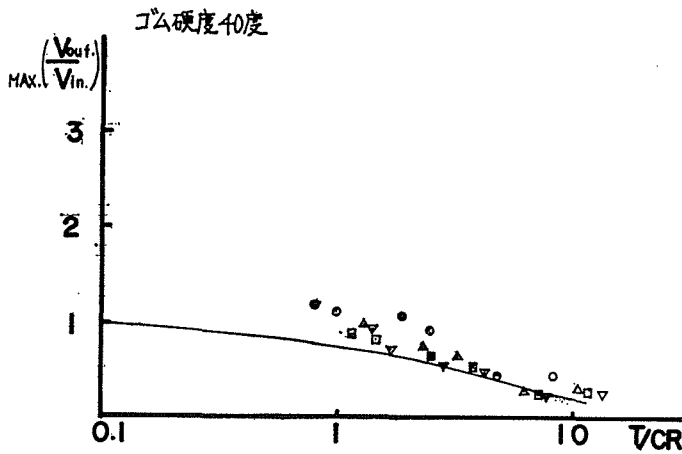


Fig. 7-1 出力電圧の最大値の比較（入力電圧の最大値を基準とした場合）

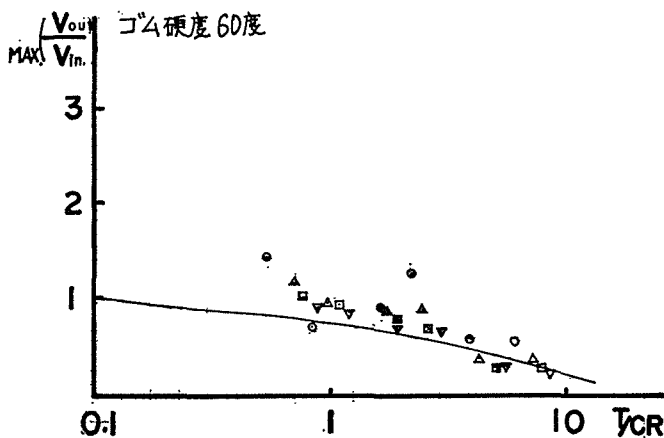


Fig. 7-2



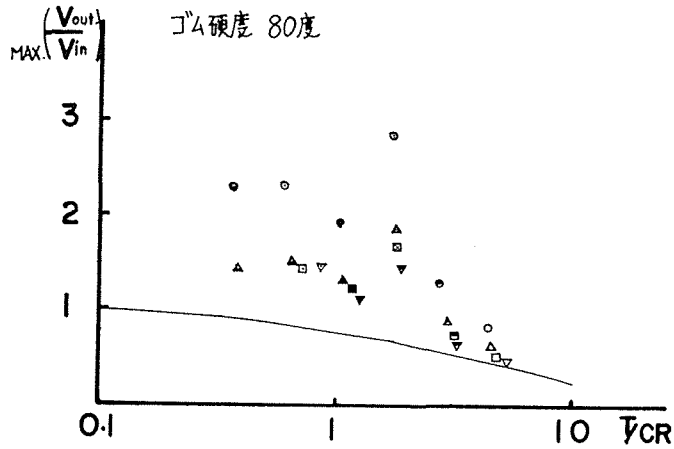


Fig. 7-3

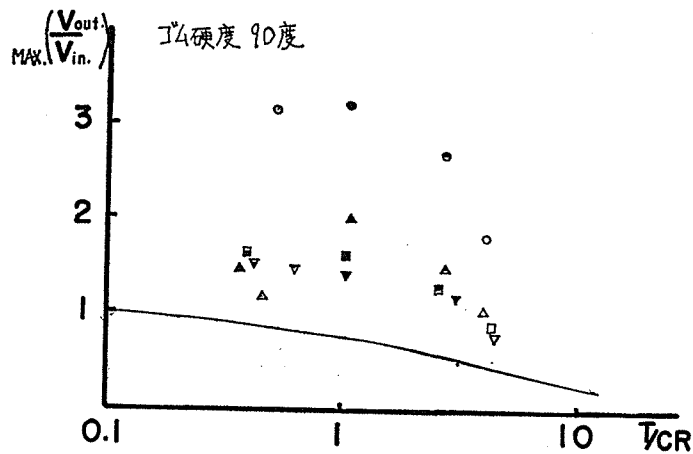


Fig. 7-4

一方実験によって最大出力電圧，接触幅，通過時間を求め，縦軸に

$$\frac{V_{out. \max}}{\frac{3}{2} \frac{kW}{LA}}$$

，横軸に  $T/CR$  をとりプロットした。（図7）ゴム硬

度40度，60度の場合はほぼ一致するが，80度，90度の場合は理論値の2～3倍の値となった。

1) と 2) の二通りの方法で理論値と実験値とを比較したが，比較的軟かい硬度40度で荷重 26.3kg～36.3 kg，速度 39～124cm/sec の遅い回転のとき，また硬度60度では中程度の 124～173cm/sec の速度のとき，圧力分布を2次曲線と仮定した場合の出力電圧の理論値とほぼ一致した。従って圧力分布を2次曲線とみなすことができる。

### Ⅲ) 圧力分布を $\sin$ 曲線と仮定した場合

圧力分布を半周期の  $\sin$  曲線の分布と仮定して，出力電圧を求め，曲線が最大になるま

での時間とその最大値を求めると図6—1の点線のようになる。また一定荷重の場合の2次曲線の圧力分布と  $\sin$  曲線の分布と比較すると、最大圧力は  $\sin$  曲線の方がわずかに大きい。従って図7—1において実線（2次曲線の場合）とほぼ同じであるがわずかに下部にある。

図6, 7より硬度40度では荷重が小さく、速度の遅いとき、硬度60度で速度が遅いときはすべての荷重のときこの  $\sin$  曲線の分布に一致する。

#### Ⅳ) 圧力分布を3次曲線と仮定した場合

硬い硬度80, 90度のゴムについては前項のいずれの曲線にも一致しない。また、高速回転になるに従って  $t_0/T$  の実験値が曲線から離れた値になることから、圧力分布が左右対称の分布でなく、最大になる点がどちらにかたよった分布が予想される。そこで圧力分布を3次式  $P(x)=ax^3+bx^2+cx$  とし、これを時間の関数  $x=vt$  として  $P(t)=a't^3+b't^2+c't$  とし、出力電圧を求める。また実験より得られた出力圧力の写真図より最大電圧になる時間とその値、およびゴムがローラを離れる時間とその電圧値を代入して、 $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$  の係数を決定した。

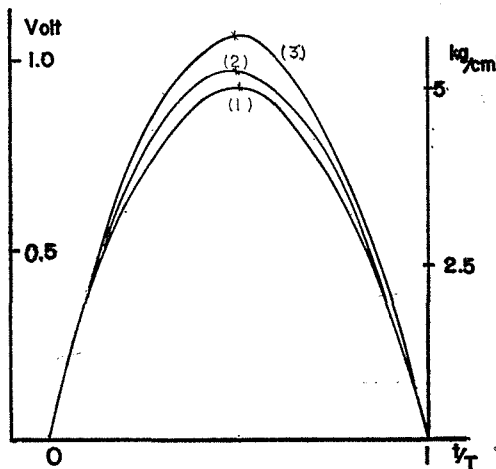


Fig. 8—(1) ゴム硬度80度、荷重18.1kgの場合の圧力分布  
(1) 表速度173cm/sec, (2) 288cm/sec, (3) 360cm/sec

図8は荷重18.1kg一定の場合の各速度における圧力分布を示した。硬度80, 90度のゴムともに、圧力分布はわずかながら回転の前方にかたむいており、その傾向は速度の増加とともに大きくなった。

硬度80度ゴムで速度124cm/sec一定の場合のそれぞれの荷重に対する圧力分布を示すと図9のようになる。この分布を図上積分をおこなって、それぞれの荷重に対する接触幅内の平均圧力を求めると表1のようになる。一方荷重と実験による接触幅から幅内の平均圧力を計算した。圧力分布から平均圧力を求めた方が小さい値を示した。特に荷重36.3kgのときに両者の値が異なった。この原因については再検討したいと思っている。

以上の三つの分布を模式図に書くと図10のようになる。(1), (4)の領域にある実験値を3

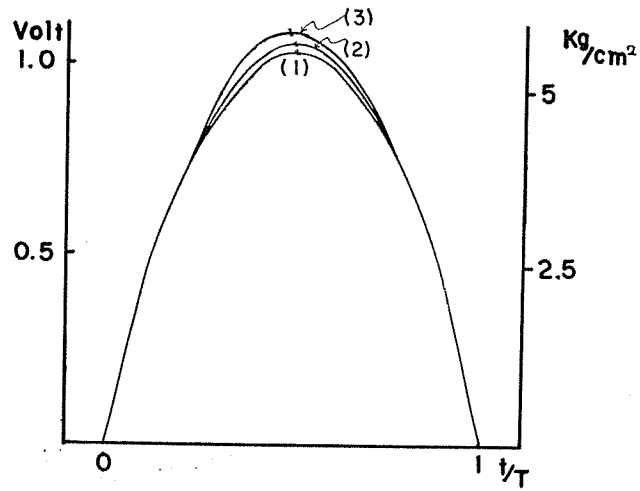


Fig. 8—(2) ゴム硬度90度, 荷重18.1kgの場合の圧力分布,  
(1) 表速度 173cm/sec, (2) 288cm/sec, (3) 360cm/sec

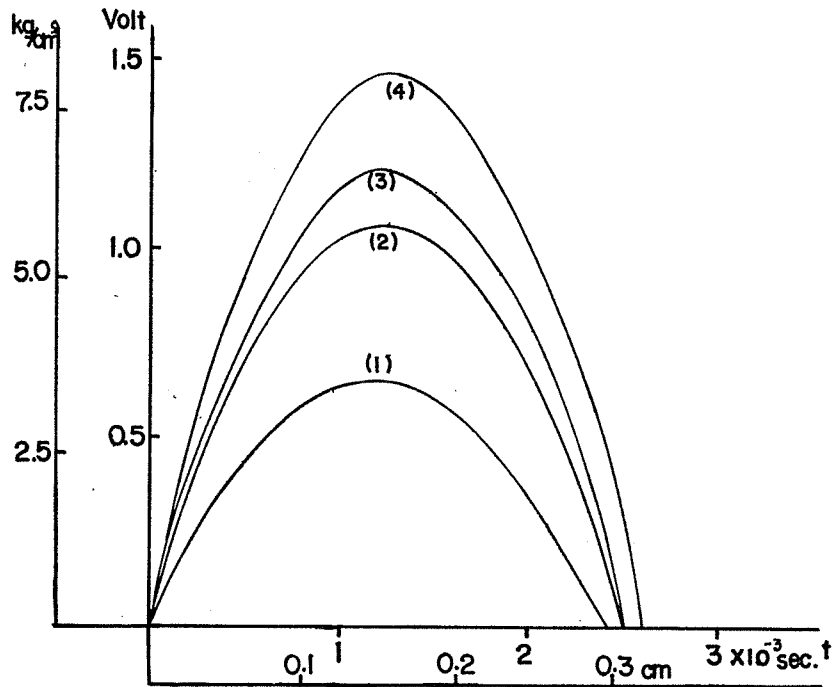


Fig. 9 速度一定, 荷重を変化させた場合の圧力分布  
(1) 荷重 8.2kg (2) 18.1kg (3) 26.3kg (4) 36.3kg

表1 平均圧力の比較

荷 重	平均 圧 力	荷重による圧力
8.2kg	1.51kg/cm <sup>2</sup>	1.87kg/cm <sup>2</sup>
18.1	2.67	2.92
26.3	4.34	4.24
36.3	4.53	5.64

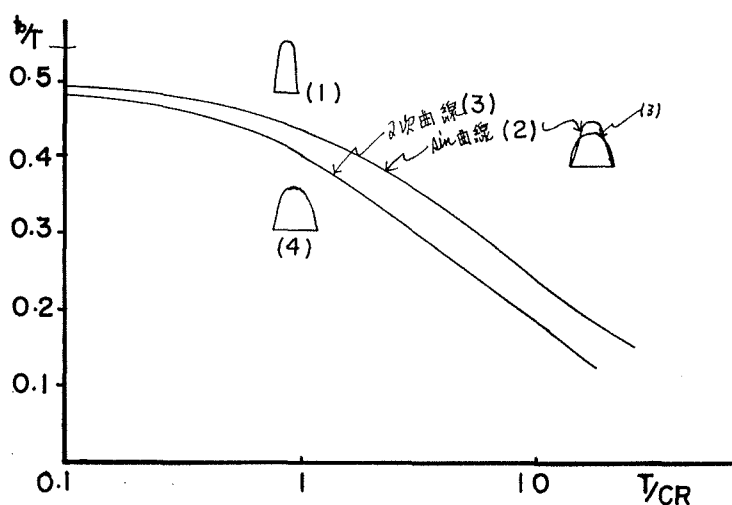


Fig. 10 圧 力 分 布 の 模 式 図

次曲線の場合にあてはめその曲線の形を描くと図10のようになる。(1)は最大値が大きく急勾配の分布であり、(4)は最大値が小さくわずかに前方にかたよった分布である。(2),(3)は圧力分布が  $\sin$  曲線、2次曲線の場合で  $\sin$  曲線の方が最大値が大きく急勾配の分布である。

実験と比較すると、(1)は硬度90度の硬いゴムの場合で、(2)は60度、80度ゴムで中、低速度の場合、ごく軟かい40度ゴムの低速度、小荷重の場合に一致する。

(3)はごく軟かい40度ゴムで低速度、大荷重の場合、またこのゴムで小荷重のものは速度増加とともに(2)より(3)へ移る傾向にある。硬度60度ゴムは中程度のときで、40度ゴムと同様、速度増加とともに(2)より(3)に移る傾向が見られる。80度ゴムは低速度、大荷重の場合にこれと一致する。(4)は40度、60度ゴムの高速度の場合、80度のゴムの中、高速度の場合である。

## 5. 結 言

ゴム被覆ローラと金属ローラ間の圧力分布は、同一直径ローラの場合、主としてゴム硬度、回転速度、荷重によって変化する。軟かいゴムの分布はなだらかな勾配で、硬いゴム

は分布が急勾配の分布である。回転速度を増加すると、わずかながら前方にかたよった分布となり、同時に急勾配の分布から、なだらかな分布へと移動する傾向にある。荷重が大きいときは分布全体がなだらかな分布であり、荷重が小さいときは急勾配の分布となる。

なおゴム被覆ローラについて困難の条件のもとに、各種ローラを作製して下さった北辰化学工業 K.K に深謝すると共に、実験に協力された高橋洋文君に謝意を表する。

この研究は昭和44年度春期繊維学会で発表したものである。

## 文 献

- (1) 小川, 安喰 ; ゴム被覆ローラの動特性, 山形大学紀要 (工学) **10**—2, 151, (昭44)
- (2) Parish, G. J. ; Brit. J. Appl. Phys. **12** 333 (1961)
- (3) M. Hannah ; Quart. J. Mech. Appl. Math., **4**, 94 (1951)
- (4) 藤野, 下間 ; 綿研委託研究, 委託番号47号 (1955)

## 附 録 1

チタン酸バリウム磁器に発生する単位面積当りの電圧は、その圧力に比例する。

$$V_{in} = -kP \quad k: \text{圧電定数} \quad (1)$$

その発生電圧で流れる電流を  $i$  とし,  $C_1, R$  を流れる電流を各々  $i_1, i_2$  とすると回路図より

$$i = i_1 + i_2 \quad (2)$$

$$V_{in} = \frac{1}{C_1} \int i dt + \frac{1}{C_2} \int i_1 dt \quad (3)$$

$$V_{in} = \frac{1}{C_1} \int i dt + Ri_2 \quad (4)$$

(2), (3), (4)より  $i_1, i_2$  を消去すると

$$R \frac{d^2(V_{in})}{dt^2} + \frac{1}{C_2} \frac{dV_{in}}{dt} = \frac{1}{C_1 C_2} i + \frac{R(C_1 + C_2)}{C_1 C_2} \frac{di}{dt} \quad (5)$$

磁器に均等に正弦圧力を加えたとき  $P = P_0 \sin \omega t$  とすると,

(1)式は  $V_{in} = -kP_0 \sin \omega t = V_0 \sin \omega t$  (但し  $V_0 = -kP_0$ .) となり, (5)式に代入すると

$$\frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2} \frac{di}{dt} + \frac{1}{RC_1 C_2} i = -V_0 \omega^2 \sin \omega t + \frac{1}{RC_2} V_0 \omega^2 \cos \omega t \quad (6)$$

(6)式の微分方程式を電流  $i$  について解き, 定常状態において

$$i(t) = \frac{C}{\omega^2 + B^2} \{B \sin \omega t - \omega \cos \omega t\} + \frac{D}{\omega^2 + B^2} \{\omega \sin \omega t + B \cos \omega t\}$$

但し

$$\begin{aligned} B &= \frac{1}{R(C_1 + C_2)} \\ C &= \frac{-C_1 C_2 V_0 \omega^2}{C_1 + C_2} \\ D &= \frac{C_1 V_0 \omega}{(C_1 + C_2) R} \end{aligned}$$

が得られる。

出力電圧  $V_{out}$  について整理すると

$$V_{out} = -R \sqrt{\frac{C_1^2 \omega^2 V_0^2 (1 + C_2^2 R^2 \omega^2)}{1 + \omega^2 R^2 (C_1 + C_2)}} \cos(\omega t + \theta + \delta) \quad (7)$$

$$\tan \theta = \frac{B}{\omega}, \quad \tan \delta = \frac{D}{C}$$

$$|G| = \left| \frac{\text{出力電圧の振巾}}{\text{入力圧力の振巾}} \right| = \left| k \sqrt{\frac{R^2 \omega^2 C_1^2 + R^4 \omega^4 C_1^2 C_2^2}{1 + R^2 \omega^2 (C_1 + C_2)^2}} \right| \quad (8)$$

両辺対数をとると

$$\log |G| = \frac{1}{2} \log \left( \frac{R^2 \omega^2 C_1^2 + R^4 \omega^4 C_1^2 C_2^2}{1 + R^2 \omega^2 (C_1 + C_2)^2} \right) + \log k \quad (9)$$

## 附 録 2

圧力分布を  $\sin$  曲線の半周期の形で表わすものとする

$$\begin{aligned} P(x) &= P_0 \sin \frac{\pi}{A} x & 0 \leq x \leq A \\ &= 0 & \text{その他} \end{aligned} \quad (10)$$

$A$ : 接触幅

ローラにかかる荷重  $W$  としローラの中を  $L$  とすると、ローラの中方向の圧力を均一とすると

$$\frac{W}{L} = \int_0^A P(x) dx = \frac{2}{\pi} P_0 A \quad \therefore P_0 = \frac{W\pi}{2AL}$$

従って

$$\begin{aligned} P(x) &= \frac{W\pi}{2AL} \sin \frac{\pi}{A} x & 0 \leq x \leq A \\ &= 0 & \text{その他} \end{aligned} \quad (11)$$

ローラを表面速度  $v$  で回転しているものとする、(11)式を時間の関数で表わすと

$$\begin{aligned} P(t) &= \frac{W\pi}{2AL} \sin \frac{\pi}{T} t & 0 \leq t \leq T \\ &= 0 & \text{その他} \end{aligned} \quad (12)$$

本文の回路図より入力電圧  $V_{in} = -kP(t)$  とし出力電圧を求めると

$$0 \leq t \leq T$$

$$\begin{aligned} V_{out} &= \frac{V_0}{\sqrt{1 + (T/CR\pi)^2}} \left\{ \sin \left( \frac{\pi}{T} t + \delta \right) - e^{-t/CR} \sin \delta \right\} \\ \tan \delta &= \frac{T}{CR\pi} & V_0 &= \frac{-kW\pi}{2AL} \end{aligned} \quad (13)$$

その他

$$V_{out} = -\frac{V_0}{\sqrt{1 + \left(\frac{T}{CR\pi}\right)^2}} \left\{ 1 + e^{-T/CR} \right\} \text{Sin} \delta \cdot e^{-t/CR} \quad (13)'$$

### 附 録 3

圧力分布を 3 次曲線とすると

$$\begin{aligned} P(x) &= ax^3 + bx^2 + cx & 0 \leq x \leq A \\ &= 0 & \text{その他} \end{aligned} \quad (14)$$

$x=vt$  として時間の関数になおした場合の常数を  $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$  とすると

$$\begin{aligned} P(t) &= a't^3 + b't^2 + c't & 0 \leq t \leq T \\ &= 0 & \text{その他} \end{aligned} \quad (15)$$

ゴムがローラを離れる時間  $T$  のとき圧力は 0 であるから

$$P(T) = 0 \quad (15)'$$

$P(t)$  の圧力分布によって入力電圧  $V_{in} = -kp(t)$  を生じ、回路図より出力電圧  $V_{out}$  が次式により得られる。

$0 \leq t \leq T$

$$\begin{aligned} V_{out} &= \{ 3cRt^2 - 6(CR)^2t + 6(CR)^3 - 6(CR)^3e^{-t/CR} \} a' \\ &+ \{ 2CR(t - CR) + 2(CR)^2e^{-t/CR} \} b' + CR(1 - e^{-t/CR})c' \end{aligned} \quad (16)$$

その他

$$V_{out} = Ke^{-t/CR}$$

但し

$$\begin{aligned} K &= e^{T/CR} \{ 3CRT^2 - 6(LR)^2T + 6(CR)^3 - 6(CR)^3e^{-T/CR} \} a' \\ &+ e^{T/CR} \{ 2CR(T - CR) + 2(CR)^2e^{-T/CR} \} b' \\ &+ e^{T/CR} \{ 1 - e^{-T/CR} \} CRc' \end{aligned} \quad (16)'$$

## The Measurering of Pressure Distribution Between Metal and Rubber covered Rollers

Hiroyuki OGAWA and Isao AJIKI

Department of Textile Engineering, Faculty of Engineering

We wish to estimate the pressure distribution on the rubber covered roller from the experimental curve using the same apparatus as described in the paper I in the range of surface speed 39—360 cm/sec and roller weights 8.2—36.3 kg.

We assume pressure distribution curve to be quadratic, sine and cubic curves on rubber covered roller and then calculate the out-put voltage from the block diagram of this apparatus.

From the comparing of the result of experimental curve with calculated one, we assure three phenomena.

- (1) When the softer rubber covered roller rotates at the low speed under the high pressure, the pressure distribution curve becomes a quadratic one.
- (2) When the soft rubber covered roller rotates at the low speed, it becomes a sine one.
- (3) When the rubber covered roller rotates at the high speed, it transferes to the asymmetric distribution from a symmetric one.